

OXIDATIVE STRESS IN PLANTS: UPDATE ON MOLECULAR AND CELLULAR MECHANISMS

Demidchik V.V.

*Department of Plant Cell Biology and Bioengineering, Biological Faculty,
Belarusian State University, Minsk, Belarus*

Oxidative stress is a complex chemical and physiological phenomenon that accompanies virtually all biotic and abiotic stresses in higher plants and develops as a result of overproduction and accumulation of reactive oxygen species (ROS). Recent data have clarified the 'origins' of oxidative stress in plants, and show that apart from classical chloroplast, mitochondrial and peroxisome sources, ROS are synthesised by NADPH oxidases and peroxidases. ROS damage all major plant cell bio-polymers, resulting in their dysfunction. They activate plasma membrane Ca^{2+} -permeable and K^{+} -permeable cation channels as well as annexins, catalysing Ca^{2+} signaling events, K^{+} leakage and triggering programmed cell death. Downstream ROS- Ca^{2+} -regulated signaling cascades probably include regulatory systems with one (ion channels and transcription factors), two (Ca^{2+} -activated NADPH oxidases and calmodulin) or multiple components (Ca^{2+} -dependent protein kinases and mitogen-activated protein kinases). Intracellular and extracellular antioxidants form sophisticated networks, protecting against oxidation and 'shaping' stress signaling. Research into plant oxidative stress has shown great potential for developing stress-tolerant crops. This can be achieved through the use of directed evolution techniques to prevent protein oxidation, bioengineering of antioxidant activities as well as modification of ROS sensing mechanisms.

ВОДОРАСТВОРИМЫЕ ВИТАМИНЫ, ФЕНИЛПРОПАНОИДЫ И ПРОИЗВОДНЫЕ ТРИПТОФАНА В РЕГУЛЯЦИИ СВОБОДНО-РАДИКАЛЬНЫХ ПРЕВРАЩЕНИЙ ГИДРОКСИЛСОДЕРЖАЩИХ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Бринкевич С.Д.

Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь

Свободнорадикальные превращения играют важную роль в функционировании организма человека. Однако их активация может приводить к ряду патологий, возникновение которых связывают с гиперпродукцией активных форм кислорода и интенсификацией процессов окисления. В то же время известно, что концентрация кислорода в биообъектах варьируется в широком интервале. В условиях пониженной концен-

трации кислорода к повреждению биомолекул могут приводить свободнорадикальные реакции с участием углеродцентрированных радикалов. Следовательно, актуальным является поиск веществ, способных регулировать свободнорадикальные процессы, которые реализуются при различных концентрациях кислорода и протекают в зависимости от этого с участием О- и С-центрированных радикалов.

Удобной моделью для изучения реакционной способности соединений по отношению к основным типам кислород- и углеродцентрированных радикалов, образующимся *in vivo*, является радиолиз водных растворов органических соединений.

В настоящем докладе будут изложены данные по влиянию аскорбиновой кислоты, витаминов группы В, производных триптофана, флавоноидов и фенилпропаноидов на радиационно-индуцированные и пероксид-индуцированные превращения гидроксилсодержащих органических соединений в водных растворах. Методом квантово-химических расчетов определены значения энтальпии гомолитической диссоциации связей и энтальпии присоединения атома водорода по кратным связям в структуре исследуемых веществ.

Установлено, что вещества, имеющие в своей структуре систему сопряженных кратных связей $>C=C<$, $>C=O$ или $>C=C<$, $>C=N-$ эффективно ингибируют как реакции свободнорадикальной фрагментации, так и окисления гидроксилсодержащих органических соединений.

Показано, что среди исследованных соединений есть вещества, которые способны окислять, восстанавливать и присоединять гидроксилсодержащие углеродцентрированные радикалы, причем наблюдается прямая корреляция между величиной энтальпии гомолитической диссоциации связей и способностью веществ выступать донорами атома водорода в реакциях со свободными радикалами. Значение энтальпии присоединения атома водорода по кратным связям в структуре веществ может быть использовано в качестве количественной характеристики окислительных свойств исследуемых соединений в гомолитических реакциях.

В докладе будет обсуждена взаимосвязь между структурой, радиалрегуляторными свойствами и биологической активностью исследованных соединений.